

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

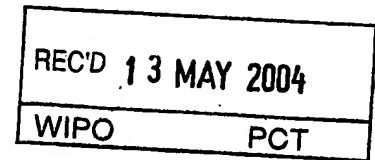
19.3.2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2003年 3月19日

出 願 番 号  
Application Number: 特願2003-075727  
[ST. 10/C]: [JP2003-075727]



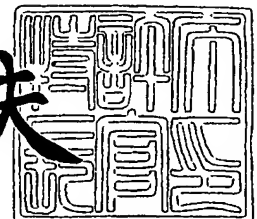
出 願 人  
Applicant(s): 日本ケミコン株式会社

**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 4月22日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 HD231NC

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01G 9/00

【発明者】

【住所又は居所】 東京都青梅市東青梅一丁目 1 6 7 番地の 1 日本ケミコン株式会社内

【氏名】 久保内 達郎

【発明者】

【住所又は居所】 東京都青梅市東青梅一丁目 1 6 7 番地の 1 日本ケミコン株式会社内

【氏名】 岩崎 仁史

【発明者】

【住所又は居所】 東京都青梅市東青梅一丁目 1 6 7 番地の 1 日本ケミコン株式会社内

【氏名】 清水 誠

【特許出願人】

【識別番号】 000228578

【氏名又は名称】 日本ケミコン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100099357

【弁理士】

【氏名又は名称】 日高 一樹

【選任した代理人】

【識別番号】 100098729

【弁理士】

【氏名又は名称】 重信 和男

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100110320

【弁理士】

【氏名又は名称】 渡邊 知子

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100116757

【弁理士】

【氏名又は名称】 清水 英雄

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100123216

【弁理士】

【氏名又は名称】 高木 祐一

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 065652

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 積層電解コンデンサ及びその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 一部を突出させた接続部を有する陰極箔と陽極箔とを電気絶縁性セパレータを介して交互に複数積層または巻回し、該積層または巻回された前記各電極箔の各々の接続部を、摩擦撹拌溶接にて電氣的、機械的に接続、結束して成るコンデンサ素子を、有底筒状の外装ケースに収納するとともに、前記接続部をそれぞれ正極外部端子並びに負極外部端子に接続し、該外装ケースの開放端を封口部材により封口して成ることを特徴とする積層電解コンデンサ。

【請求項 2】 前記接続部の少なくとも一面に補強基材を有する請求項 1 に記載の積層電解コンデンサ。

【請求項 3】 前記補強基材を配置した側から、前記摩擦撹拌溶接を実施して成る請求項 2 に記載の積層電解コンデンサ。

【請求項 4】 前記補強基材を内部電極として用いて成る請求項 2 または 3 に記載の積層電解コンデンサ。

【請求項 5】 前記補強基材が前記陰極箔と陽極箔と同一の金属材料である請求項 2 ～ 4 のいずれかに記載の積層電解コンデンサ。

【請求項 6】 一部を突出させた接続部を有する陰極箔と陽極箔とを電気絶縁性セパレータを介して交互に複数積層または巻回して成るコンデンサ素子を、有底筒状の外装ケースに収納するとともに、前記接続部をそれぞれ正極外部端子並びに負極外部端子に接続し、該外装ケースの開放端を封口部材により封口する積層電解コンデンサの製造方法において、前記積層または巻回された前記各電極箔の各々の接続部を、摩擦撹拌溶接にて電氣的、機械的に接続、結束することを特徴とする積層電解コンデンサの製造方法。

【請求項 7】 前記接続部の摩擦撹拌溶接において、集束した接続部の少なくとも一方に補強基材を設けて摩擦撹拌溶接を実施する請求項 6 に記載の積層電解コンデンサの製造方法。

【請求項 8】 前記補強基材を配置した側から、前記摩擦撹拌溶接を実施する請求項 7 に記載の積層電解コンデンサの製造方法。

【請求項 9】 前記補強基材を外部電極と接続する請求項 6～8 のいずれかに記載の積層電解コンデンサの製造方法。

【請求項 10】 前記補強基材として前記陰極箔と陽極箔と同一の金属材料を用いる請求項 7～9 のいずれかに記載の積層電解コンデンサの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、一部を突出させた接続部を有する陰極箔と陽極箔とを電気絶縁性セパレータを介して交互に複数積層または巻回して成るコンデンサ素子を、有底筒状の外装ケースに収納するとともに、前記接続部をそれぞれ正極外部端子並びに負極外部端子に接続し、該外装ケースの開放端を封口部材により封口する積層電解コンデンサ並びにその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、積層電解コンデンサとしては、アルミニウム等の弁金属からなる金属箔の表面を、該表面積を拡大する拡面処理を施すとともに陽極酸化により誘電体層である酸化被膜を形成した陽極箔と、前記アルミニウム等の弁金属からなる金属箔の表面に前記拡面処理のみを施した陰極箔とを、電解液を含浸させた電解紙を前記電気絶縁性セパレータとして該陽極箔と陰極箔との間に介在させて積層または巻回すことにより形成された電解コンデンサ素子を用いるものや、アルミニウム等の弁金属からなる金属箔の両面に活性炭層を形成して分極性電極箔とし、陽極および陰極の 1 対とされた該分極性電極箔の間に電解液が含浸された電解紙を電気絶縁性セパレータとして介在させて積層または巻回すことにより形成された電気二重層コンデンサ素子を用いるものがあり、これらのコンデンサ素子を用いる積層電解コンデンサにおいては、各電極箔の外周に突出形成されている接続部を、各電極毎に複数枚の該接続部を集束して累重し、該集束累重した各接続部同士を接続してコンデンサ素子を形成し、該コンデンサ素子を外装ケースに収納して開口部を封止材にて封止することで、積層電解コンデンサとしていた。（特許文献 1）

## 【0003】

## 【特許文献1】

特開平4-154106号公報

## 【0004】

## 【発明が解決しようとする課題】

これらのコンデンサ素子を用いる積層電解コンデンサにおいては、各電極箔の外周に突出形成されている接続部を電氣的並びに機械的に接続、結束する必要がある、その手法としては、ステッチにより溶接を行う方法や、超音波による溶接が主に使用されている。

## 【0005】

このステッチによる溶接方法は、積層枚数が増える程、また厚みが増す程ステッチ針の形状を大きくしなければならず、多くの接続部を接続する場合には不向きである。

## 【0006】

また、超音波による溶接においては、前記したように、積層或いは巻回される陽極箔並びに陰極箔の表面には、拡面処理をするためのエッチング処理層や、陽極箔にあつては化成処理による酸化皮膜層が形成されており、前記接続部のみにエッチング処理層や酸化被膜層を形成させないようにマスキング等の処理をすることは、工程が複雑化することから、工程の簡素化を考慮して、これら接続部にも同様にエッチング処理層並びに酸化被膜層が形成されていることから、これら接続される接続部の双方の表面に形成されているエッチング処理層並びに酸化被膜層を越えて、各接続部の地金であるアルミ同士が溶接されるようにするためには、より大きな超音波振動を与える必要が生じ、累重した下部の接続部を含めて全ての接合部を良好接続するために大きな超音波振動を与えた場合には、上部に累重した接続部が印加される大きな超音波振動により破断する等の不具合が生じたり、或いは、これら破断を生じないように印加される超音波振動を制御すると、累重した下部の接続部が良好に接続されないという問題があった。

## 【0007】

また、これら超音波溶接を、マスキング処理等を実施することで、前記接続部

にエッチング処理層や酸化被膜層を有しない接続部に実施することも考えられるが、この場合には、エッチング処理層や酸化被膜層を有するものの場合に比較しては良好に接続はされているものの、各接続部である金属箔間には境界線が残存しており、該金属箔間の界面から剥離し易く、接続強度としては十分なものではなかった。

#### 【0008】

よって、本発明は上記した問題点に着目してなされたもので、エッチング処理層や酸化被膜層の有無にかかわらず、前記接続部の接続を良好に実施することのできる積層電解コンデンサ並びにその製造方法を提供することを目的としている。

#### 【0009】

##### 【課題を解決するための手段】

前記した問題を解決するために、本発明の積層電解コンデンサは、一部を突出させた接続部を有する陰極箔と陽極箔とを電気絶縁性セパレータを介して交互に複数積層または巻回し、該積層または巻回された前記各電極箔の各々の接続部を、摩擦撹拌溶接にて電氣的、機械的に接続、結束して成るコンデンサ素子を、有底筒状の外装ケースに収納するとともに、前記接続部をそれぞれ正極外部端子並びに負極外部端子に接続し、該外装ケースの開放端を封口部材により封口して成ることを特徴としている。

この特徴によれば、前記接続部を摩擦撹拌溶接にて接続、結束することで、該接続部の表面にエッチング処理層や酸化被膜層を有していても、これらエッチング処理層や酸化被膜層が摩擦撹拌溶接におけるプローブの回転により破壊されて、地金同士が溶融して一体化するようになるため、エッチング処理層や酸化被膜層の有無にかかわらず、前記接続部の良好な接続を有する積層電解コンデンサを得ることができる。

#### 【0010】

本発明の積層電解コンデンサは、前記接続部の少なくとも一面に補強基材を有することが好ましい。

このようにすれば、前記摩擦撹拌溶接において、集束された接続部が該補強基

材にて担持或いは挟持されるようになり、摩擦撹拌溶接の施工性を高めることができる。

#### 【0011】

本発明の積層電解コンデンサは、前記補強基材を配置した側から、前記摩擦撹拌溶接を実施して成ることが好ましい。

このようにすれば、集束された接続部と摩擦撹拌溶接を行う回転するスターロッドとの間に前記補強基材が介在することから、集束された接続部の上部の金属箔が回転するプローブにより変形、破断することによる不具合の発生を、大幅に低減することができる。

#### 【0012】

本発明の積層電解コンデンサは、前記補強基材を内部電極として用いて成ることが好ましい。

このようにすれば、内部電極を別途接続部に接続する必要がなく、部品点数を低減できるとともに、工程も簡素化できる。

#### 【0013】

本発明の積層電解コンデンサは、前記補強基材が前記陰極箔と陽極箔と同一の金属材料であることが好ましい。

このようにすれば、溶接による合金形成等による金属拡散等の問題を回避できるとともに、これら異金属間における電池形成等による腐食等の問題も回避できる。

#### 【0014】

本発明の積層電解コンデンサの製造方法は、一部を突出させた接続部を有する陰極箔と陽極箔とを電気絶縁性セパレータを介して交互に複数積層または巻回して成るコンデンサ素子を、有底筒状の外装ケースに収納するとともに、前記接続部をそれぞれ正極外部端子並びに負極外部端子に接続し、該外装ケースの開放端を封口部材により封口する積層電解コンデンサの製造方法において、前記積層または巻回された前記各電極箔の各々の接続部を、摩擦撹拌溶接にて電氣的、機械的に接続、結束することを特徴としている。

この特徴によれば、前記接続部を摩擦撹拌溶接にて接続、結束することで、該



接続部の表面にエッチング処理層や酸化被膜層を有していても、これらエッチング処理層や酸化被膜層が摩擦撹拌溶接におけるプローブの回転により破壊されて、地金同士が溶融して一体化するようになるため、エッチング処理層や酸化被膜層の有無にかかわらず、前記接続部の良好な接続を得ることができる。

#### 【0015】

本発明の積層電解コンデンサの製造方法は、前記接続部の摩擦撹拌溶接において、集束した接続部の少なくとも一面に補強基材を設けて摩擦撹拌溶接を実施することが好ましい。

このようにすれば、前記摩擦撹拌溶接において、集束された接続部が該補強基材にて担持或いは挟持されるようになり、摩擦撹拌溶接の施工性を高めることができる。

#### 【0016】

本発明の積層電解コンデンサの製造方法は、前記補強基材を配置した側から、前記摩擦撹拌溶接を実施することが好ましい。

このようにすれば、集束された接続部と摩擦撹拌溶接を行う回転するスターロッドとの間に前記補強基材が介在することから、集束された接続部の上部の金属箔が回転するプローブにより変形、破断することによる不具合の発生を、大幅に低減することができる。

#### 【0017】

本発明の積層電解コンデンサの製造方法は、前記補強基材を外部電極と接続することが好ましい。

このようにすれば、前記補強基材を内部電極として使用することになるため、内部電極を別途接続部に接続する必要がなく、部品点数を低減できるとともに、工程も簡素化できる。

#### 【0018】

本発明の積層電解コンデンサの製造方法は、前記補強基材として前記陰極箔と陽極箔と同一の金属材料を用いることが好ましい。

このようにすれば、溶接による合金形成等による金属拡散等の問題を回避できるとともに、これら異金属間における電池形成等による腐食等の問題も回避でき

る。

### 【0019】

#### 【発明の実施の形態】

##### (実施例)

本実施例のコンデンサは、図1に示すように、積層コンデンサ素子（以下コンデンサ素子と略記する）5を収納可能な有底四角筒状とされた外装ケース2の開口を、外部端子4が貫通して形成された封口部材3にて封口した一般的なコンデンサと同様の外観を有している。

### 【0020】

前記本実施例にて用いた前記外装ケース2は、前記コンデンサ素子に使用した陽極箔7並びに陰極箔8としてアルミニウムを使用していることから、有底四角筒状にアルミニウムにて形成されている。尚、本実施例では、使用するコンデンサ素子を四角状としていることから、外装ケース2も四角筒状としているが、本発明はこれに限定されるものではなく、これら使用するコンデンサ素子が巻回にて積層された円筒状のものであれば、外装ケースも円筒状のものとすれば良い。

### 【0021】

この外装ケース2内部に収納されるコンデンサ素子5は、図2に示すように、その表面に拡面処理であるエッチング処理によるエッチング処理層並びに化成処理による酸化皮膜層が形成されたアルミニウム箔である陽極箔7と、拡面処理であるエッチング処理によるエッチング処理層が形成された陰極箔8とが、該陽極箔7と陰極箔8との間に電気絶縁性セパレータとしての電解紙9を介在させて積層して形成したもので、四角柱状に形成されている。尚、該積層されたコンデンサ素子5の側部外周には、積層後における位置ずれを防止するために、図示しない固定テープが巻かれている。

### 【0022】

また、該コンデンサ素子5には所定の電解液が含浸され、前記電解紙9に電解液が保持されており、該電解液が前記陽極箔7と前記陰極箔8と接触した状態を形成するようにされており、本実施例では、0.1mmのものを使用している。

### 【0023】

本実施例において陽極箔 7 と陰極箔 8 として用いたアルミニウム箔は、厚さが陽極箔 7 が約  $100\ \mu\text{m}$  程度、陰極箔 8 が  $50\ \mu\text{m}$  程度のもので、集電極としての機能を果たすとともに、前記積層等において必要とされる適宜な機械的強度を有していて、前記陽極箔 7 の表面は、表面積を拡大するための拡面処理であるエッチング処理された後、均一な酸化皮膜を形成するための化成処理が実施され、接続部であるリードタブ 12 a が、打ち抜きによって各陽極箔 7 の外周に、その端辺中心部よりオフセットされた位置に突出形成されるようになっており、これら形成されたリードタブ 12 a にもエッチング層並びに酸化皮膜層を有している。尚、陰極箔 8 は、表面積を拡大するための拡面処理であるエッチング処理された後、接続部であるリードタブ 12 b が、打ち抜きによって各陰極箔 8 の外周に、その端辺中心部よりオフセットされた位置に突出形成されるようになっており、該リードタブ 12 b にもエッチング処理によるエッチング層を有している。

#### 【0024】

このように本実施例では、陽極箔 7 と陰極箔 8 としてアルミニウム箔を使用しているが、本発明はこれに限定されるものではなく、これら陽極箔 7 と陰極箔 8 としては、弁作用金属であるタンタルやチタンを使用しても良い。

#### 【0025】

このようにして打ち抜き形成された陽極箔 7 と陰極箔 8 は、コンデンサ素子 5 の一方の積層端面より、図 2 に示すように前記電解紙 9 を介して積層される陽極箔 7 と陰極箔 8 のリードタブ 12 a, 12 b の位置が互い違いとなるように、コンデンサ素子 5 の一方の積層端面より導出されるように積層される。

#### 【0026】

これら積層により形成された前記コンデンサ素子 5 の各陽極箔 7 と各陰極箔 8 のリードタブ 12 a, 12 b は、それぞれの電極のリードタブ 12 a とリードタブ 12 b 毎に集束されるとともに、図 4 に示すように、積層方向の両側面に、補強部材としての補強板 15 と内部電極 13 a, 13 b が配置されて、該内部電極 13 a, 13 b と補強板 15 との間にリードタブ 12 a またはリードタブ 12 b が挟持された状態にて図示しない固定テープにて固定された後、加工盤 16 上にて、前記補強板 15 の背面側から回転するスターロッド 20 の先端に設けられた

プローブ 21 が所定深さまで圧入され、該圧入されたプローブ 21 が図 5 に示すように、接合線に沿って移動されることにより摩擦攪拌溶接が実施されることで、接続部 14 が形成され、補強板 15 とリードタブ 12 a またはリードタブ 12 b と内部電極 13 a, 13 b とが、電氣的並びに機械的に接合される。尚、プローブ 21 は下側に配置された補強板または内部電極に圧入されることが望ましく、このようにすることで、補強板または内部電極の一部がリードタブとともに接合されるため、リードタブ間の接続性が向上する。

#### 【0027】

この摩擦攪拌溶接においては、前記圧入したプローブ 21 が回転することにより、補強板 15 並びにリードタブ 12 a とリードタブ 12 b との摩擦熱並びに加工熱が生じ、該摩擦熱並びに加工熱によって補強板 15 やリードタブ 12 a またはリードタブ 12 b 並びに内部電極 13 a, 13 b とを構成する金属であるアルミが昇温、軟化されるとともに、該プローブ 21 による回転により該軟化したアルミが攪拌されることで、その表面に存在する酸化皮膜が破壊されてアルミの地金同士が軟化した状態で接触するようになり、該プローブ 21 の移動に伴って、その後方において固化することで、補強板 15 とリードタブ 12 a またはリードタブ 12 b と内部電極 13 a, 13 b とが強固に固相接続されるようになる。

#### 【0028】

これら摩擦攪拌溶接においては、前記スターロッド 20 に前記プローブ 21 が先行するように、2～5度の傾斜角  $\theta$  を設けるようにするのが好ましいが、これら傾斜角  $\theta$  は、使用する補強板 15 の厚みや接続するリードタブ 12 a またはリードタブ 12 b の枚数やスターロッド 20 の回転数、並びに圧入する量等から適宜に選択すれば良い。

#### 【0029】

また、プローブ 21 の形状等も使用する補強板 15 の厚みや接続するリードタブ 12 a またはリードタブ 12 b の枚数やスターロッド 20 の回転数、並びに圧入する量等から適宜に選択すれば良い。

#### 【0030】

また、スターロッド 20 の回転数、並びにプローブ 21 を圧入する量や、移動

速度等も、使用する補強板 15 の厚みや接続するリードタブ 12 a またはリードタブ 12 b の枚数等から適宜に選択すれば良い。

#### 【0031】

これら補強板 15 や内部電極 13 a, 13 b として用いる材質として、前記陽極箔 7 と陰極箔 8 並びにリードタブ 12 a またはリードタブ 12 b として用いたアルミニウムと同一の金属であるアルミニウムを用いており、このようにすることは、これら補強板 15 や内部電極 13 a, 13 b として異なる金属を使用した場合に、アルミニウムとの合金形成能が良好でなく、良好な接合強度が得られない不都合や、アルミニウムや異なる金属が他方の金属に拡散することによる接合部の劣化や、電池形成等によるアルミニウム或いは補強板 15 や内部電極 13 a, 13 b として使用した金属の腐食が生じる等問題を回避できることから好ましいが、これらの問題を回避できる場合には、補強板 15 や内部電極 13 a, 13 b として前記陽極箔 7 と陰極箔 8 並びにリードタブ 12 a またはリードタブ 12 b として用いた金属と異なる金属を使用しても良い。

#### 【0032】

また、これら補強板 15 や内部電極 13 a, 13 b の厚みとしては、この厚みが 0.2 mm 以下となると、補強基材としての良好な強度を得られないとともに、該補強基材の背面から前記プローブ 21 を圧入して摩擦攪拌溶接を実施する場合に、スターロッド 20 の回転速度、移動速度、角度等の制御を行い難く、安定した摩擦攪拌溶接が難しくなり、逆にこの厚みが著しく厚くなると、摩擦攪拌溶接に要する加工時間が長いものになってしまうことから、その厚みとしては 0.2 mm から 1.0 mm の範囲とすることが好ましい。

#### 【0033】

このようにして図 3 に示すように、摩擦攪拌溶接により接続部 14 が形成されたコンデンサ素子 5 は、前記外装ケース 2 に収納されるとともに、前記摩擦攪拌溶接によりリードタブ 12 a またはリードタブ 12 b に接合された内部電極 13 a, 13 b が各外部端子 4 と接続された後、封口部材 3 により該外装ケース 2 の開口が封口、密閉されてコンデンサとされる。

#### 【0034】

以上、本実施例のように摩擦撹拌溶接された接合部の断面の様子は、摩擦熱並びに加工熱により軟化したアルミが、撹拌されてアルミ地金同士が接触し、固化することで、境界のない強固な固相を形成しており、その接合強度も高いのに対し、従来の超音波溶接による接合部の断面の様子は、各アルミ箔の界面が残存しており、この界面の接合強度も極めて不安定となっていることから、本実施例のように、接続部であるリードタブ12aの表面にエッチング処理層や酸化被膜層を有していても、これらエッチング処理層や酸化被膜層が摩擦撹拌溶接におけるプローブ21の回転により破壊されて、地金であるアルミ同士が溶融して一体化するようになるため、エッチング処理層や酸化被膜層の有無にかかわらず、前記接続部であるリードタブ12aの良好な接続を得ることができる。

#### 【0035】

以上、本発明を図面に基づいて説明してきたが、本発明はこれら実施例に限定されるものではなく、本発明の主旨を逸脱しない範囲での変更や追加があっても、本発明に含まれることは言うまでもない。

#### 【0036】

例えば前記実施例では、集束したリードタブ12a, 12bを、補強板15と内部電極13a, 13bとの間に挟持しているが、本発明はこれに限定されるものではなく、図6に示すように、補強基材としての内部電極13a, 13bのみを集束したリードタブ12a, 12bの積層方向の一方の側面に配置し、該配置した内部電極13a, 13bの背面から、摩擦撹拌溶接を実施するようにしても良い。

#### 【0037】

また、前記実施例では、補強基材としての内部電極13a, 13bをリードタブ12a, 12bに摩擦撹拌溶接にて接合し、該内部電極13a, 13bを前記外部電極4に接続するようにしており、このようにすることは、内部電極を別途接続部に接続する必要がなく、部品点数を低減できるとともに、工程も簡素化できることから好ましいが、本発明はこれに限定されるものではなく、図7に示すように、これら補強基材として補強板15のみを使用し、該補強板15或いは摩擦撹拌溶接されたリードタブ12a, 12bに別途、内部電極を接続するように

しても良い。

#### 【0038】

また、前記実施例では、補強基材である補強板 15 並びに内部電極 13 a, 13 b を用いるようにしており、このようにすることは、前記摩擦撹拌溶接において、集束された接続部であるリードタブ 12 a, 12 b が、これら補強基材である補強板 15 並びに内部電極 13 a, 13 b にて担持或いは挟持されるようになり、摩擦撹拌溶接の施工性を高めることができることから好ましいが、本発明はこれに限定されるものではなく、リードタブ 12 a, 12 b の積層枚数や使用する陽極箔 7 や陰極箔 8 の厚み等によっては、これら補強基材である補強板 15 並びに内部電極 13 a, 13 b を有しない構成としても良い。

#### 【0039】

また、前記実施例では、プローブ 21 を補強基材である補強板 15 の背面側から圧入して摩擦撹拌溶接を行うようにしており、このようにすることは、集束された接続部と摩擦撹拌溶接を行う回転するスターロッドとの間に前記補強基材が介在することから、集束された上部のリードタブ 12 a, 12 b が回転するプローブにより変形、破断することによる不具合の発生を、大幅に低減することができることから好ましいが、本発明はこれに限定されるものではなく、これら摩擦撹拌溶接を補強基材である補強板 15 や内部電極 13 a, 13 b が配置されていない側から実施するようにしても良い。

#### 【0040】

また、集束されたリードタブ 12 a, 12 b の間に補強板を介在させることもできる。この場合、主に中間位置に介在させるのが好ましく、これにより、摩擦撹拌溶接の際に、当該介在させた補強板の一部がリードタブ 12 a, 12 b とともに接合され、機械的な接合強度を高めることができ、接続性の信頼性を向上させることができる。

#### 【0041】

また、前記実施例では、通常の積層電解コンデンサを例に説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、前記陽極箔 7 と陰極箔 8 をアルミニウム箔の両面に活性炭シートを貼り付けた分極性電極箔とした電気二重層コンデンサとし

ても、本発明を適用できることは言うまでもない。

#### 【0042】

また、前記実施例では、リードタブ12a, 12bもエッチング処理や化成処理（リードタブ12aのみ）を実施しているが、本発明はこれに限定されるものではなく、これらリードタブ12a, 12bとなるアルミニウム箔の部分、予めマスクングしておき、これらエッチング処理や化成処理によるエッチング層や酸化皮膜を形成しないようにしたものにも、本発明を適用できることは言うまでもない。

#### 【0043】

##### 【発明の効果】

本発明は次の効果を奏する。

(a) 請求項1の発明によれば、前記接続部を摩擦撹拌溶接にて接続、結束することで、該接続部の表面にエッチング処理層や酸化被膜層を有していても、これらエッチング処理層や酸化被膜層が摩擦撹拌溶接におけるプローブの回転により破壊されて、地金同士が溶融して一体化するようになるため、エッチング処理層や酸化被膜層の有無にかかわらず、前記接続部の良好な接続を有する積層電解コンデンサを得ることができる。

#### 【0044】

(b) 請求項2の発明によれば、前記摩擦撹拌溶接において、集束された接続部が該補強基材にて担持或いは挟持されるようになり、摩擦撹拌溶接の施工性を高めることができる。

#### 【0045】

(c) 請求項3の発明によれば、集束された接続部と摩擦撹拌溶接を行う回転するスターロッドとの間に前記補強基材が介在することから、集束された接続部の上部の金属箔が回転するプローブにより変形、破断することによる不具合の発生を、大幅に低減することができる。

#### 【0046】

(d) 請求項4の発明によれば、内部電極を別途接続部に接続する必要がなく、部品点数を低減できるとともに、工程も簡素化できる。



## 【0047】

(e) 請求項5の発明によれば、溶接による合金形成等による金属拡散等の問題を回避できるとともに、これら異金属間における電池形成等による腐食等の問題も回避できる。

## 【0048】

(f) 請求項6の発明によれば、前記接続部を摩擦撹拌溶接にて接続、結束することで、該接続部の表面にエッチング処理層や酸化被膜層を有していても、これらエッチング処理層や酸化被膜層が摩擦撹拌溶接におけるプローブの回転により破壊されて、地金同士が溶融して一体化するようになるため、エッチング処理層や酸化被膜層の有無にかかわらず、前記接続部の良好な接続を得ることができる。

## 【0049】

(g) 請求項7の発明によれば、前記摩擦撹拌溶接において、集束された接続部が該補強基材にて担持或いは挟持されるようになり、摩擦撹拌溶接の施工性を高めることができる。

## 【0050】

(h) 請求項8の発明によれば、集束された接続部と摩擦撹拌溶接を行う回転するスターロッドとの間に前記補強基材が介在することから、集束された接続部の上部の金属箔が回転するスターロッドにより変形、破断することによる不具合の発生を、大幅に低減することができる。

## 【0051】

(i) 請求項9の発明によれば、前記補強基材を内部電極として使用することになるため、内部電極を別途接続部に接続する必要がなく、部品点数を低減できるとともに、工程も簡素化できる。

## 【0052】

(j) 請求項10の発明によれば、溶接による合金形成等による金属拡散等の問題を回避できるとともに、これら異金属間における電池形成等による腐食等の問題も回避できる。

【図面の簡単な説明】

## 【図 1】

本発明の実施例における積層電解コンデンサを示す一部破断斜視図である。

## 【図 2】

本発明の実施例にいて用いたコンデンサ素子の構成を示す図である。

## 【図 3】

本発明の実施例にいて用いたコンデンサ素子を示す外觀斜視図である。

## 【図 4】

本発明の実施例における摩擦撹拌溶接の実施状況を側方から見た図である。

## 【図 5】

本発明の実施例における摩擦撹拌溶接の実施状況を上方から見た図である。

## 【図 6】

本発明におけるその他の摩擦撹拌溶接の実施形態を示す断面図である。

## 【図 7】

本発明におけるその他の摩擦撹拌溶接の実施形態を示す断面図である。

## 【符号の説明】

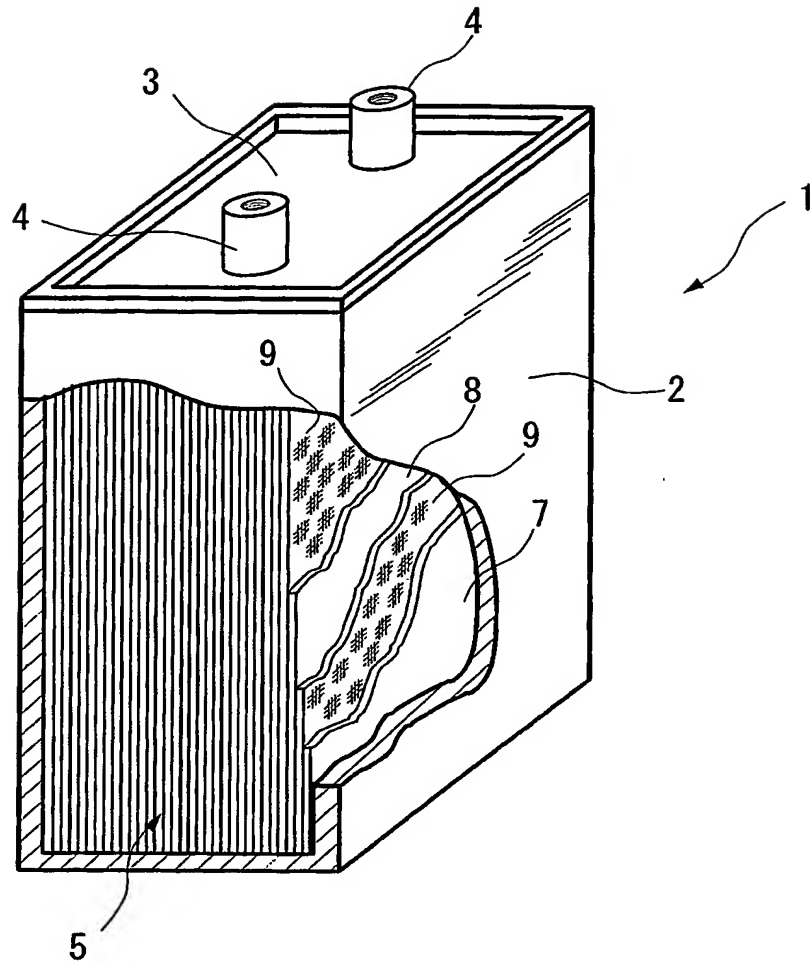
- |       |           |
|-------|-----------|
| 1     | 積層電解コンデンサ |
| 2     | 外装ケース     |
| 3     | 封口部材      |
| 4     | 外部端子      |
| 5     | コンデンサ素子   |
| 7     | 陽極箔       |
| 8     | 陰極箔       |
| 9     | 電気絶縁性スペーサ |
| 1 2 a | リードタブ（陽極） |
| 1 2 b | リードタブ（陰極） |
| 1 3 a | 内部電極（陽極）  |
| 1 3 b | 内部電極（陰極）  |
| 1 4   | 接続部       |
| 1 5   | 補強板       |

1 6 加工盤  
2 0 スターロッド  
2 1 プロープ

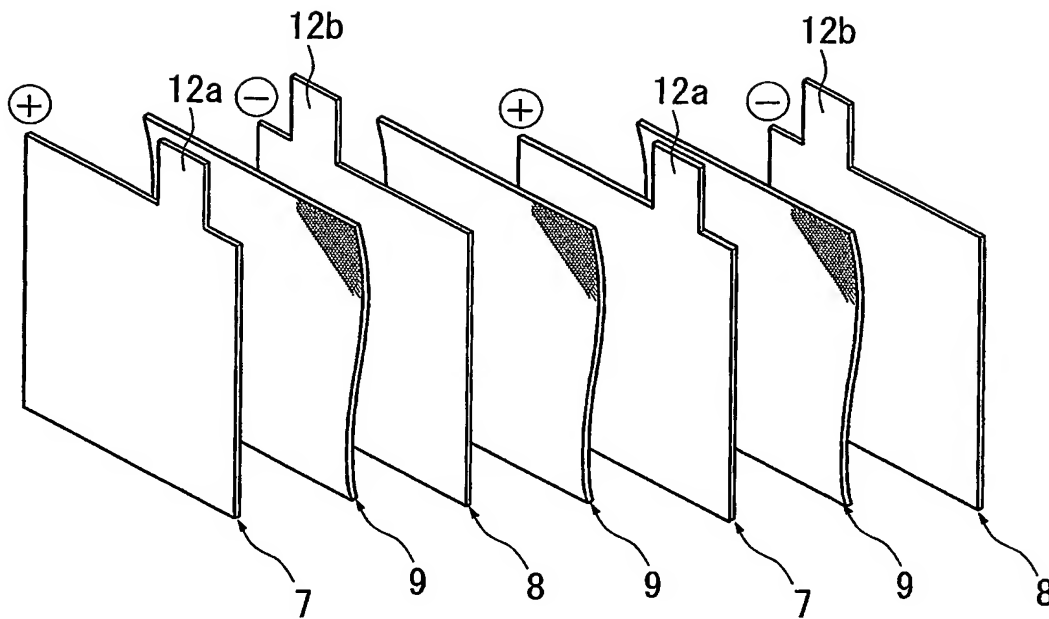
【書類名】

図面

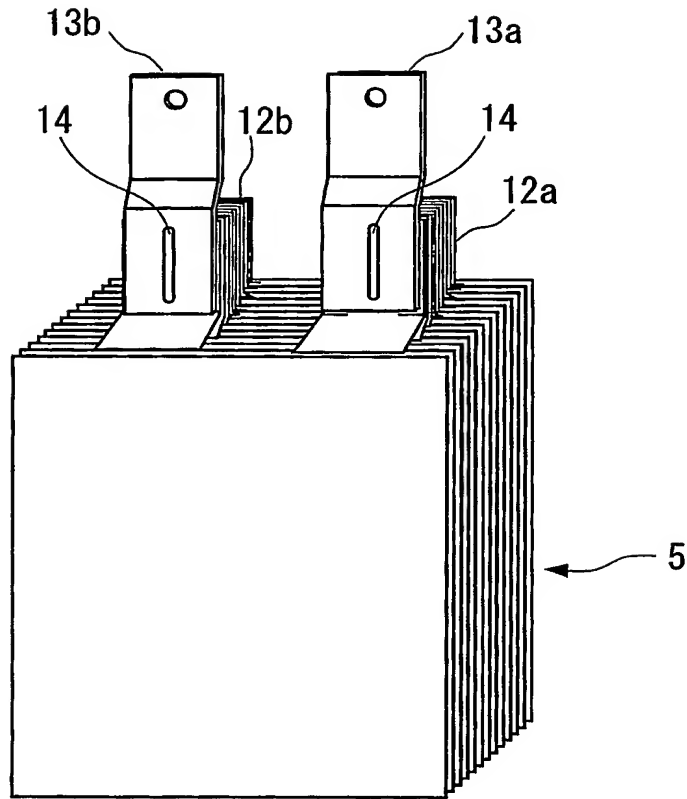
【図 1】



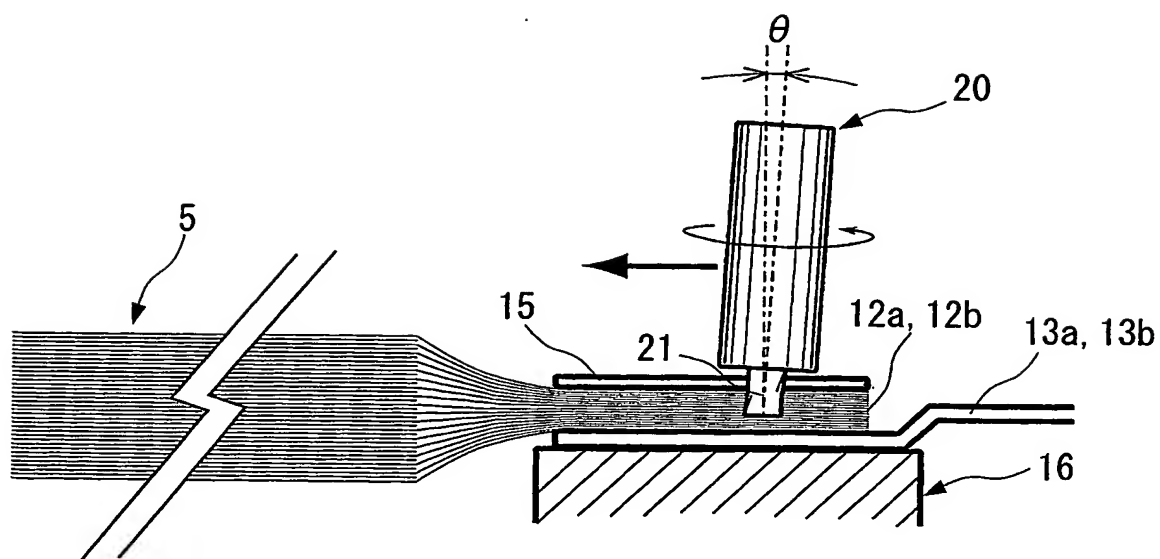
【図 2】



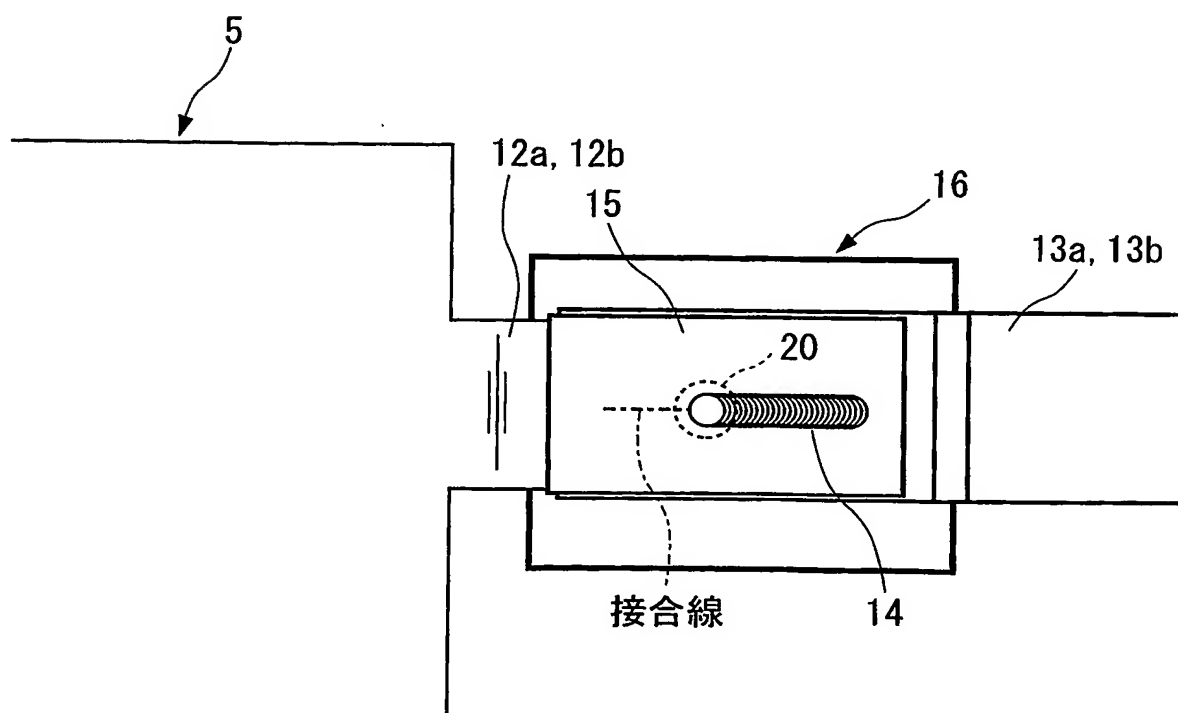
【図 3】



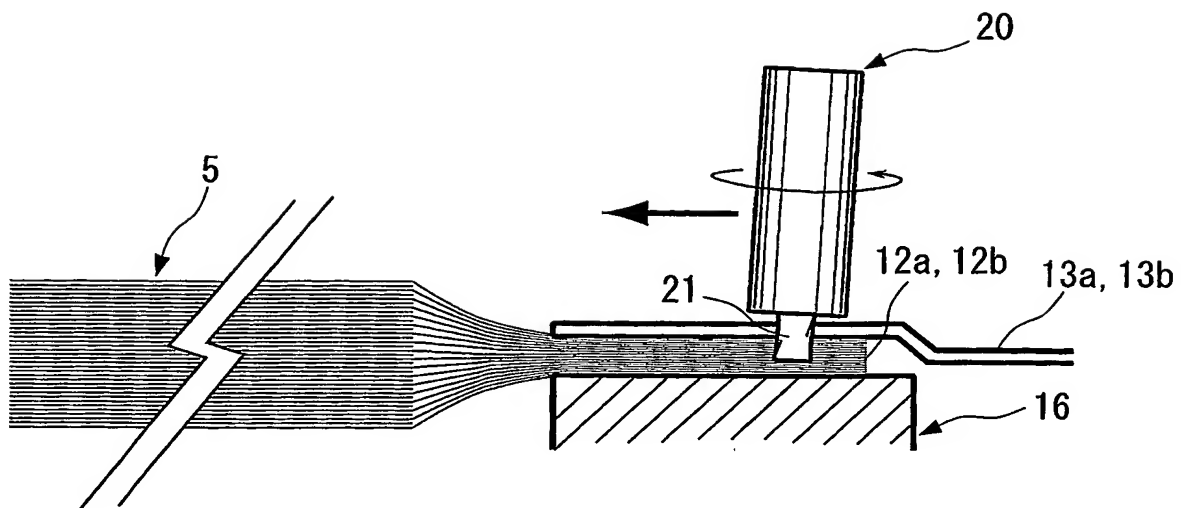
【図 4】



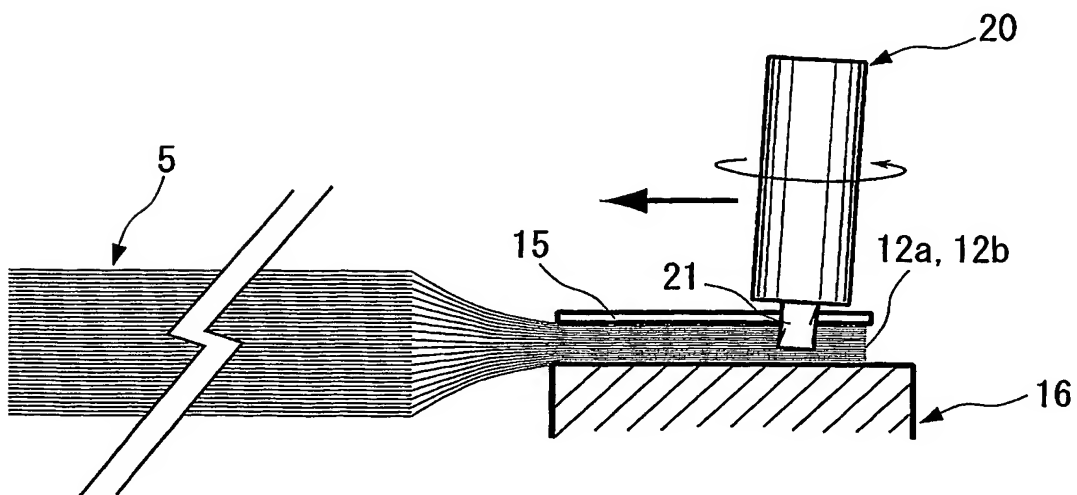
【図 5】



【図 6】



【図 7】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 接続部の接続を良好に実施できるようにすること。

【解決手段】 一部を突出させた接続部 12a, 12b を有する陰極箔 8 と陽極箔 7 とを電気絶縁性セパレータ 9 を介して交互に複数積層または巻回し、該積層または巻回された前記各電極箔 7, 8 の各々の接続部 12a, 12b を、摩擦攪拌溶接にて電氣的、機械的に接続、結束して成るコンデンサ素子 5 を、有底筒状の外装ケース 2 に収納するとともに、前記接続部 12a, 12b をそれぞれ正極外部端子 4 並びに負極外部端子 4 に接続し、該外装ケースの開放端を封口部材 3 により封口して成る。

【選択図】 図 4

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 3 - 0 7 5 7 2 7
受付番号	5 0 3 0 0 4 5 0 2 4 5
書類名	特許願
担当官	第七担当上席 0 0 9 6
作成日	平成 1 5 年 3 月 2 0 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】	平成15年 3月19日
-------	-------------

次頁無

特願 2 0 0 3 - 0 7 5 7 2 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 2 2 8 5 7 8 ]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 3 日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都青梅市東青梅 1 丁目 1 6 7 番地の 1
氏 名	日本ケミコン株式会社